

9. Скрипко А. Д. Технологии физического воспитания. – Минск. ИСЗ, 2003, – 284 с.
10. Физическая подготовленность студентов. Учебно-методическое пособие. / Под. ред. Скрипко А. Д. – Минск. ИСЗ, 2001, – 72 с.
11. Berlin J. A., Colditz G. A. (1998) A meta-analysis of physical activity in the prevention of coronary heart disease. American Journal of Epidemiology 132. – P. 612–628.
12. European test of physical fitness. – Council of Europe. Committee for the development of sport. Rome. 1988. – 78 p.
13. Cavanagh P., Lafortune M. Ground reaction forces in distance running. J. Biomech., 1980, v. 13. – P. 397–406.
15. Frederick E., Hagy J., Mann R. The prediction of vertical impact forces during running. J. Biomech, 1981, v. 14, – 495 p.
16. Hinson M. Rosentswieg J. Comparing the three best ways of developing strenght – Scholastic Coach, 1972, March.
17. Weineck I. Optimales training. – Munchen: Verlag Erlangen, 1980. – P 76-82.

Воловик Н.І., Путров О. Ю.
Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, м. Київ
Запорізький Національний Технічний Університет, м. Запоріжжя

ЕНЕРГЕТИЧНА ДОСТУПНІСТЬ ТА ЖІНОЧА СПОРТИВНА ТРІАДА

Енергетична доступність визначається як кількість харчової енергії для всіх фізіологічних функцій після врахування витрат енергії на фізичні вправи (тренування). Низька енергетична доступність тісно пов'язана з порушеннями менструальної функції. Представлено огляд наукових статей, котрі характеризують вивчення значення енергетичної доступності. Проаналізовано важливість підвищення освіченості майбутніх фахівців фізичного виховання та спорту з цієї проблеми.

Ключові слова: жіноча спортивна триада, енергетична доступність, оптимальна та низька енергетична доступність, спортсменка

Воловик Н.І., Путров О.Ю. Энергетическая доступность и женская спортивная триада. Энергетическая доступность определяется как количество пищевой энергии для всех физиологических функций после учета затрат энергии на физические упражнения (тренировки). Низкая энергетическая доступность тесно связана с нарушениями менструальной функции. Представлен обзор научных статей, которые характеризуют изучение значения энергетической доступности. Проанализированы важность повышения образованности будущих специалистов физического воспитания и спорта по этой проблеме.

Ключевые слова: женская спортивная триада, энергетическая доступность, оптимальная и низкая энергетическая доступность, спортсменка

Volovik N.I., Putrov O.Y. Energy availability and The female athlete triad. Energy availability is the amount of dietary energy for all physiological functions after accounting for energy expenditure from exercise, that is, the amount of remaining energy available for other body functions after exercise training. In young healthy individuals, energy balance occurs at a energy availability around 45 kcal per kg of free fatty mass per day. When values are under 30 kcal per kg of free fatty mass per day, the reproductive function and bone formation are reduced to restore energy balance, resulting in an impairment of reproductive and skeletal health. Low energy availability may result when exercise energy expenditure increases more than energy intake, as may occur in endurance sports, but also appears when energy intake is reduced more than exercise energy expenditure. Female athletes in sports such as gymnastics, ballet dancing, or figure skating, in which leanness and aesthetics are emphasized.

Optimal energy intake and nutrition can improve exercise performance and maintain overall health in physically active individuals. Female athletes, however, can find it difficult to meet energy and nutrient needs while maintaining a low fat or body weight considered optimal for sports performance. Thus, they often restrict energy intake to make weight goals. Low energy intake, combined with high levels of exercise, increases the risk of developing exercise-related menstrual dysfunction and poor bone health. Low energy availability, not stress of exercise, alters LH pulsatility in exercising women. For prevention and early intervention, education of athletes, parents, coaches, trainers, judges, and administrators is a priority. Sport administrators should also consider rule changes to discourage unhealthy weight loss practices. The first aim of treatment for any Triad component is to increase energy availability by increasing energy intake and/or reducing exercise energy expenditure. The review of scientific articles that describe the study of the problem of low energy availability. Analyzed the importance of improving education of future specialists in physical education and sport on this issue.

Key Words: female athlete triad, energy availability, optimal and low energy availability, female athletes

Постановка проблеми. Заняття спортом, як правило, пов'язано з психологічними, соціологічними і фізіологічними перевагами для здоров'я. Пріоритетним завданням жіночого спорту завжди було здоров'я спортсменок, але незважаючи на це, недостатній енергорезерв став звичайним явищем, особливо в показових, силових і на витривалість видах спорту [6, с. 1].

Актуальність дослідження. Незважаючи на позитивні впливи від регулярної фізичної активності на здоров'я та благополуччя дівчат та жінок, дисбаланс між споживанням енергії та її витратою, тобто витрати енергії, що хронічно перевищує споживання енергії, призводить до фізіологічної адаптації у вигляді економії, що в кінцевому підсумку призводить до клінічних ідентифікованих наслідків для здоров'я. Наслідки для здоров'я від дефіциту енергії в сукупності називаються «Жіночою спортивною триадою» – це спектр дисфункцій, що співвідноситься до енергетичної доступності, менструальної функції та мінеральної щільності кісткової тканини [1, с. 2, 2, с. 1, 6, с. 2]. Енергетична доступність вважається пусковим механізмом у виникненні триади, тому вивчення цього питання зумовило актуальність дослідження.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Тема дослідження входить до Тематичного плану науково-дослідних робіт Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова: «Теорія і технологія навчання та виховання в системі освіти».

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Рівень споживання енергії з їжею в спортсменок значно нижчий, ніж цього можна було б чекати на підставі рівня їх рухової активності [9, с. 9]. Аналіз останніх даних споживання енергії і вуглеводів спортсменами в багатьох видах спорту дозволив зробити важливий висновок: жінки, які займаються спортом, споживають приблизно на 30 % менше енергії і вуглеводів (по відношенню до маси тіла). Результати біохімічних досліджень показують, що в жінок, що займаються спортом, спостерігається реальний хронічний недолік енергії в організмі [6, с. 3, 3, с. 2].

Розщеплення обмеженого кількісно енергетичного субстрату при виконанні м'язової роботи, пов'язаної з руховою активністю, позбавляє організм можливості використати цей субстрат для забезпечення імунної функції, процесів зростання, оновлення тканин, розвитку репродуктивної системи і її нормального функціонування, а також інших фізіологічних функцій організму. Це призводить до недостатньої кількості збереженої енергії для підтримки фізіологічних процесів. Неадекватна енергетична цінність раціону харчування є однією з причин менструальних порушень, пов'язаних з руховою активністю [8, с. 9]. Достатня енергетична доступність забезпечує здоров'я кісткової тканини, побічно сприяє зберіганню еуменореї та виробленню естрогену, запобігаючи резорбції кісткової тканини і прямо впливає на стимулювання вироблення гормонів, що поліпшує формування кісток [2, с. 3].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Аналіз даних сучасної зарубіжної наукової літератури одного з актуальних медико-біологічних питань спорту – енергетичної доступності та жіночої спортивної тріади. Розгляд визначення поняття «Енергетична доступність» і роль низької та оптимальної доступності енергії у профілактиці виникнення жіночої спортивної тріади, що визначило **новизну даної роботи.**

Методологічне або загальнонаукове значення авторського доробку полягає у подальшому вивченні зарубіжного досвіду з проблеми жіночої спортивної тріади.

Виклад основного матеріалу дослідження. Енергетична доступність (ЕД) визначається як кількість харчової енергії для всіх фізіологічних функцій після врахування витрат енергії на фізичні вправи (тренування), тобто кількість залишеної енергії доступної для інших функцій організму після тренування [6, с. 3].

Визначення енергетичної доступності в термінах ккал/кг на день чистої маси тіла, тобто енергетична доступність дорівнює споживанню енергії (ккал) мінус витрата енергії на тренування нормовані на чисту масу тіла [6, с. 3]. Наприклад, для добової енергоцінності раціону харчування в 2200 ккал, 500 ккал витрата на тренування, чиста маса тіла складає 45 кг, доступність енергії складає $(2200-500)/45 = 37,8$ ккал*кг чистої маси тіла на день.

У здорової дівчини та жінки енергетичний баланс відбувається за наявності енергії близько 45 ккал/кг чистої маси тіла в день, тобто це *оптимальна енергетична доступність* для підтримання здоров'я спортсменок [4, с. 2, 1, с. 4].

Ця рекомендація знаходиться в різкому контрасті до середнього показника енергетичної доступності дорослих спортсменок, який складає від 12 до 29 ккал/кг чистої маси тіла в день [3, с. 4]. Це призводить до недостатньої кількості збереженої енергії для підтримки фізіологічних процесів, стан, відомий як низька енергетична доступність. Цей показник ЕД тісно пов'язаний зі змінами в репродуктивній системі, концентрацією метаболічних гормонів і маркерів формування і резорбції кісткової тканини.

Поріг, нижче якого відбуваються шкідливі фізіологічні зміни в репродуктивній функції, метаболізмі і в кістковій тканині ідентифіковано на рівні 30 ккал/кг чистої маси тіла на день [1, с. 4]. Тобто, низька ЕД – це менше ніж 30 ккал/кг чистої маси тіла в день.

Коли енергетична доступність є надто низькою, фізіологічний механізм зменшує кількість енергії, що використовується для підтримання клітин, терморегуляції, росту та репродуктивної функції. Ця компенсація прагне відновити енергетичний баланс і сприяє виживанню, але погіршує стан здоров'я [6, с. 4].

Негативні впливи як низької енергетичної доступності, так і пригнічення концентрації естрогену шкодить здоров'ю кісток, що призводить до низької мінеральної щільності кісткової тканини, порушення кісткової структури, і в кінцевому рахунку, до зниження міцності кісток [2, с. 8, 7, с. 8].

Хронічна низька ЕД може мати серйозні наслідки для багатьох систем організму, наслідком чого є короткострокові та довгострокові загрози оптимальному здоров'ю і продуктивності. У спортсменок, які страждають від тривалої низької ЕД, можуть розвинути нестача поживних речовин, хронічна втома, підвищений ризик інфекцій і хвороб [6, с. 3].

Низька ЕД викликає несприятливий ліпідний профіль та дисфункцію ендотелію, тим самим збільшуючи ризик серцево-судинних захворювань [3, с. 5].

Гормональні та метаболічні порушення, викликані дефіцитом енергодоступності і дефіцитом вуглеводів можуть призвести до зниження утилізації глюкози, мобілізації жирового депо, уповільнення метаболізму. Дефіцит енергії викликаний довготривалими фізичними вправами без збільшення калорійності раціону, серйозним обмеженням дієти або асоційований з порушенням харчової поведінки відіграє важливу роль у розвитку менструальних розладів і гіпоестрогенізму асоційованого з аменореєю призводить до низької мінеральної щільності кісток. Хоча низька мінеральна щільність кісток була вперше віднесена до гіпоестрогенізму менструальної дисфункції, низька енергодоступність нині визнається в якості незалежного фактора поганого здоров'я кісток на всіх рівнях енергетичної недостатності через зниження інсуліноподібного фактору росту 1 (ІФР-1) та рівнів формування кісткових маркерів [2, с. 3].

Фактори ризику. Зниження доступності енергії в спортсменок є звичним явищем і може бути викликано декількома факторами. Збільшенням інтенсивності та/або тривалості тренування без адекватного зростання споживання енергії. Низька доступність енергії може бути наслідком також зниження енергоцінності добового раціону, особливо в показових видах спорту. Спортсменки в таких видах спорту як художня та спортивна гімнастика, фігурне катання, балет, для яких стрункість є важливим компонентом успіху, є більш схильними до виникнення низької ЕД, і вони можуть розвивати погану харчову поведінку, таку як:

харчове обмеження, приймання проносних та зловживання сечогінними препаратами, надмірне тренування тощо, наслідком чого є низька доступність енергії [6, с. 5].

Порушення харчової поведінки також викликають порушення енергетичного балансу. Клінічні розлади харчової поведінки є потенційно хронічними станами, пов'язаними з низькою медичних, психологічних і соціокультурних наслідків. Анорексія являє собою крайнє обмеження харчової поведінки, в якій індивід розглядає себе як людину з надмірною масою тіла і наявністю страху набрати зайву масу, хоча вона на 15% або більше нижче ідеальної маси тіла. Особи з нервовою булімією, з іншого боку, характеризуються повторними циклами неконтрольованого переїдання з наступним блювотінням, прийомом діуретиків, клізми, використання проносних засобів, а також надмірних фізичних навантажень [6, с. 5].

У сфері спортивної медицини деякі науковці представили термін **атлетична (спортивна) анорексія**, що відноситься до форм порушення харчової поведінки в спортсменки, яка має інтенсивний страх збільшення маси тіла, незважаючи на її недостатність. Жінки із атлетичною анорексією знижують свій добовий енергетичний раціон та інтенсивно тренуються [4, с. 3].

Порушення харчової поведінки, в тому числі нерегулярні прийоми їжі, які не обов'язково відповідають критеріям клінічних порушень, таких як нервова анорексія і булімія, досить поширені в спортивній популяції. Поширеність клінічних розладів харчування серед елітних спортсменок коливається у діапазоні від 16% до 47%. Поширеність порушень харчової поведінки в спортсменок все ще знаходяться в різкому контрасті з загальною популяцією. У порівнянні з поширеністю від 0,5% до 1% для анорексії, та від 1% до 4% для нервової булімії в загальній популяції, поширеність порушення харчової поведінки в спортсменок у діапазоні від 1% до 62%, залежно від виду спорту, вище в тих видах спорту, де низька маса тіла надає конкурентну перевагу [6, с. 5].

Діагностика ЕД. Низька ЕД не може бути діагностовано шляхом оцінки енергетичного балансу, оскільки в спортсменок у стані негативного енергетичного балансу можуть виникнути пригнічення фізіологічних функцій, що відновлює енергетичний баланс і стабільність маси тіла. Стабільність маси тіла спостерігається в аменорейних спортсменок. Таким чином, спортсменка може бути в стані енергетичного балансу й одночасно в стані низької ЕД у той же час, і стабільна маса тіла не повинна використовуватися в якості показника адекватної ЕД [1, с. 4].

Спочатку, видимими ознаками низької ЕД можуть бути низькі енергетичні депо (жирове депо), такі як показники індексу маси тіла (ІМТ) менші ніж 17,5 кг/м², або в підлітків нижчі ніж 85% очікуваної маси тіла. Коли маса тіла не є особливо низькою (ІМТ в нормі), більш детальна інформація про споживання їжі і витрату енергії необхідна, щоб діагностувати низьку ЕД. Іншими маркерами низької ЕД є порушення харчової поведінки і недавня втрата маси тіла, а також фізіологічні ознаки адаптації до хронічної недостатності енергії. Навіть за відсутності клінічних розладів харчування, обмежувальна поведінка в споживанні енергії становить найбільший інтерес, оскільки вона знижує доступність енергії [1, с. 4].

Вимірювання кожного з компонентів ЕД вимагає спеціальних знань і, як правило, неточні. Споживання енергії вимірюється за допомогою щоденника харчування. Витрата енергії на тренування як правило, оцінюється за допомогою таблиць витрат енергії на рухову активність, але можуть бути доповнені, даними зібраними за допомогою сучасних спортивних технологій (наприклад, пульсометри). Чиста маса тіла як один з компонентів складу тіла може бути визначена кількісно за допомогою таких методів, як рентгенівська денситометрія (DXA-сканування) і антропометричних методів. Вимірювання рівня метаболізму за допомогою непрямой калориметрії може надати підтвердження зниження рівня метаболізму вторинного по відношенню до низької ЕД [1, с. 4]. «Коротка анкета розладів харчування у спортсменок» (BEDA-Q - Brief Eating Disorder in Athletes Questionnaire) є затвердженим інструментарієм, який показує відмінності між спортсменками з порушенням харчової поведінки та без них [5, с. 2].

Головні висновки та перспективи використання результатів дослідження. Вирішальне значення для запобігання виникненню низької ЕД є підвищення освіченості тренерів та самих спортсменок. Вони мають бути ознайомлені з поняттям «енергетична доступність», розуміти ознаки, симптоми та ризику низької ЕД, роль оптимальної енергодоступності для здоров'я та профілактики негативних наслідків. Всі мають зрозуміти, що організм жінки не має механізму для автоматичного пристосування енергоспоживання до енергетичного витрачання працюючими м'язами. Заходи для запобігання мають включати оптимізацію енергетичної доступності та консультування з потреб харчуванні залежно від віку спортсменки. Більше того, спортивній адміністрації слід також розглянути правила для перешкоджання нездоровим практикам схуднення. Результати дослідження можуть бути використані у спортивній практиці, у підготовці майбутніх фахівців з фізичного виховання та спорту.

Література

1. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E, Misra M, Williams NI, Mallinson RJ, Gibbs JC, Olmsted M, Goolsby M, Matheson G; Expert Panel. 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: Br J Sports Med. 2014 Feb;48(4):289. doi: 10.1136/bjsports-2013-093218.
2. De Souza MJ, Mallinson RJ. Current perspectives on the etiology and manifestation of the "silent" component of the Female Athlete Triad. International Journal of Women's Health. 2014 May 3;6:451-67. doi: 10.2147/IJWH.S38603.
3. Javed A, Tebben PJ, Fischer PR, Lteif AN. Female athlete triad and its components: toward improved screening and management. Mayo Clin Proc. 2013 Sep;88(9):996-1009. doi: 10.1016/j.mayocp.2013.07.001.
4. Márquez S, Molinero O. Energy availability, menstrual dysfunction and bone health in sports: an overview of the female athlete triad. Nutr Hosp. 2013 Jul-Aug;28(4):1010-7. doi: 10.3305/nh.2013.28.4.6542.
5. Martinsen M, Sundgot-Borgen J. The development of the Brief Eating Disorder in Athletes Questionnaire (BEDA-Q). Med Sci Sports Exerc 2014
6. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al. American College of Sports Medicine position stand. The female athlete triad. Med Sci Sports Exerc.2007;39:1867-1882.
7. Nazem TG, Ackerman KE. The female athlete triad. Sports Health: A Multidisciplinary Approach. 2012;4(4):302-311.
8. Reed JL, De Souza MJ, Mallinson RJ, Scheid JL, Williams NI. Energy availability discriminates clinical menstrual status in exercising women. Int Soc Sports Nutr. 2015 Feb 19;12:11. doi: 10.1186/s12970-015-0072-0.

9. Tanya M. Halliday, Jeremy P. Loenneke 3 and Brenda M. Davy. Dietary Intake, Body Composition, and Menstrual Cycle Changes during Competition Preparation and Recovery in a Drug-Free Figure Competitor: A Case Study. *Nutrients* 2016, 8, 740; doi:10.3390/nu8110740

Voloshyn O.¹, Pryimakova O.²

*National Pedagogical Drahomanov University 1
Institute of Physical Education University of Szczecin (Poland) 1,2*

FORMATION OF MOTOR SKILLS OF STUDENTS BY MEANS OF BELT WRESTLING ALYSH IN PHYSICAL EDUCATION (REVIEW OF LITERATURE SOURCES)

The article represents the data of improvements in the field of motional skills formation of students by means of Alysh belt wrestling, the improvements of students' PE methods during the course of belt wrestling according to literature sources. With the help of this knowledge it would be possible to outline the ways to improve the motional skills formation of students by means of belt wrestling according to their fitness level. It will be analyzed the existing motional skills formation methods of students during the physical education process. This will allow students who are engaged in belt wrestling to improve their fitness level significantly. The purpose of the research is to develop and substantiate the contents and methods of motional skills formation of students; to outline the ways to improve and to measure PE of students by means of Alysh belt wrestling; to analyze the existing methods and use the elements of the system for preparing students for belt wrestling in the current context.

To improve the motional skills formation of students by means of Alysh belts there were set the following goals:

- to consider the literature data of motional skills formation of students;*
- to analyze the existing methods and use the elements of the system in students' PE process;*
- to outline the ways of further development of the motional skills formation of students by means of Alysh belt wrestling in the current context.*

Key words: *alysh, belt wrestling, students, physical education (PE).*

Волошин О.О., Приймакова О.О. Формування рухових умінь студентів засобами боротьби на поясах алиш в процесі фізичного виховання (огляд джерел літератури). В статті наведені дані щодо вдосконалення формування рухових умінь студентів різними засобами фізичної та спортивної підготовки в тому числі боротьби на поясах Алиш як на обов'язкових, так і на факультативних заняттях.

Вивчено ряд сучасних методик формування рухових умінь борців на поясах, як без суперника так і методик виконання вправ з умовним (пасивним) суперником із використанням допоміжних пристосувань та методик виконання вправ з активним суперником для удосконалення техніки і тактики дій, враховуючи індивідуальні особливості суперника.

Покращення методик фізичного виховання студентів засобами боротьби на поясах Алиш за даними огляду джерел літератури.

Ключові слова: *алиш, боротьба на поясах, фізичне виховання.*

Волошин А.А., Приймакова О.А. Формирование двигательных умений студентов средствами борьбы на поясах Алыш в процессе физического воспитания (анализ литературных источников).

Приведены данные относительно усовершенствования формирования двигательных умений студентов различными средствами физической и спортивной подготовки в том числе средствами борьбы на поясах Алыш, как на обязательных, так и на факультативных занятиях.

Изучено ряд современных методик формирования двигательных умений борцов на поясах, как без соперника, так и с условным (пассивным) соперником, а также с активным соперником для усовершенствования техники и тактики действия.

Улучшение методик физического воспитания студентов в процессе прохождения курса борьбы на поясах и дальнейшие пути их развития.

Ключевые слова: *алыш, борьба на поясах, физическое воспитание.*

Setting and urgency of the problem. At the present stage of development of national education in Ukraine, the growing incidence of reduced level of physical fitness at a young age, all raises the question of formation of motor skills of students in physical education. [10]

The most urgent problem of physical education in modern higher education is to improve the motor skills of students by various means of physical and sports training as required, and the elective classes.

The problem of control of movements in sport is closely linked with the explanation of laws regulating individual types of movements and posture [15, 21].

One of the promising directions of improving the quality of motor skills of students is the use in the educational process of students means Wrestling Alysh given the state of their physical readiness.

Despite the fact that the formation of motor skills of students by means of belt wrestling Alysh is an important condition for athletic training fighters, there are still no adequate scientific information about the backup capabilities of the propulsion system in the belt wrestlers.

The solution of the problems associated with the development of science-based students training system means Wrestling Alysh, with the introduction of many of variant methods of improving athletic training belt wrestlers Alysh in high school physical education, which can increase the reserve possibilities of students-athletes, improve movement control quality and increase their level of physical fitness and